

中国文物保护与修复技术

中国文化遗产研究院

编



科学出版社

www.sciencep.com

中国文物保护与修复技术

中国文化遗产研究院 编

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书是中国文物科技保护与修复技术方面的专著，比较全面地反映了我国五十多年来文物保护与修复领域的技术与经验。它既包含了我国文物保护工作者所继承的传统修复工艺技术，并有所改进、发扬，同时也体现了现代科学技术在文物保护与修复中的应用成果。内容上涉及古建筑木构、砖石、岩土、石窟、摩崖等方面的保护修缮技术；土遗址、岩画的保护；壁画、金属、纸质、纺织品、石质、竹、木、漆等文物及其环境的保护；考古发掘现场的文物保护；文物保护材料的介绍；文物材质的成分和结构分析；文物保护实验室的构成；文物的年代测定技术；科学技术在文物考古中的应用等。并介绍了各种修复与保护的方法、材料，阐述了文物保护理念和原则。

图书在版编目(CIP)数据

中国文物保护与修复技术 / 中国文化遗产研究院编. —北京: 科学出版社, 2009

ISBN 978-7-03-023597-8

I. 中… II. 中… III. ①文物保护—研究—中国②文物修复—研究—中国 IV. G264

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 190809 号

责任编辑: 王光明 / 责任校对: 陈玉凤

责任印制: 赵德静 / 封面设计: 陈 敬

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2009年1月第 一 版 开本: 889 × 1194 1/16

2009年1月第一次印刷 印张: 50 1/2 插页: 2

印数: 1—1 500 字数: 1 422 000

定价: **280.00 元**

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈科印〉)

《中国文物保护与修复技术》

编委会

主任：吴加安

副主任：张廷皓 孟宪民 荣大为 付清远 马清林

委员：(以姓氏笔画为序)

马家郁 马清林 王丹华 王立平 王维达 付清远

杜仙洲 李最雄 吴小红 吴加安 余鸣谦 张之平

张廷皓 陆寿麟 陈元生 陈中行 陈铁梅 罗哲文

周宝中 孟宪民 荣大为 胡继高 姜怀英 晋宏远

原思训 徐毓明 奚三彩 黄克忠 黄景略 葛承雍

韩汝玢 詹长法

主编：黄克忠 马清林

执行编辑：王小梅 黄彬

文物是历史的例证，文明的载体。建筑被称之为凝固的音乐，交响的乐章。木石的史书。俄罗斯著名作家果戈里曾经写道：建筑同时还是世界的年轮，当歌曲和传说都已经缄默的时候，它还在说话。

文物、古建筑的一个重要特点是不能再

造，一旦破坏就无法挽回，因此如何能很好的保护它们使之长久保存传之后代，是我们当代人特别是文物保护工作者光荣而又艰巨的重任。

文物的保护，主要是防止来自人为和自然两个方面的破坏。人为的破坏虽然十分严重，但是随着人们保护意识的不断提高，法制完善，宣传普及等工作深入，势将逐

渐减少。而自然的破坏随着各种因素的增
长，保护任务更为艰巨。因此文物保护科技
成了防止自然破坏最重要的手段。

科学技术是第一生产力，是社会进步、经济
发展的动力。文物保护也同^应样把它作为第一
生产力来看待，把它作为整个文博事业的
重大任务来对待。

兹有我国唯一的一个历史悠久的国家

文物科研机构中国文物研究所将所内外多年从事文物保护科技工作的全国知名专家学者、工程技术人员实验成果、设计施工、理论研讨等等的经验总结、心得体会等，编辑成书，可称得上是一本半个多世纪来中国文物保护科技成果的荟萃，文图并茂，洋洋大观，十分可贵。即将出版。闻之不胜之喜。

编者知我半个多世纪来一直奔走在文物古建工地和其他文物保护室内外，并不断为文物保护科技的发展奔走呼号，尽一点驽马绵薄之力，特囑我万序。于是写了几句短语冗言，请教方家高明并借此对此书出版之祝贺。

二〇〇五年

乙酉之春

羅於文



序 二

人类历史文化遗产体现了古代文明的进步，它们在现代精神文明建设中依然发挥着独特作用。在我国实现社会主义现代化建设的同时，有效保护这些珍贵的历史文化遗产刻不容缓。因此，深入开展文物保护与修复技术的研究工作任务日渐繁重。我们面临的难题是文物的不可再生性及其由于自然力破坏的不可抗拒性，这就必须要用传统与现代科技手段防止自然力对文物的破坏。

《中国文物保护与修复技术》一书的作者们多年从事这项工作，积累了丰富的经验，以多学科的专业知识潜心研究，取得了丰硕成果。该书准确阐述并运用了文物保护原则和先进的保护理念，借鉴国内外保护成果，全面系统地总结了可移动的、不可移动的、有机质的、无机质的各类文物保护和修复技术，及其保存环境、科技考古、真伪鉴别等应用技术研究。该书是一本科学严谨的、具有较高学术价值的文物保护科技论著，也是文物保护工作者的必备之书。它的出版将进一步提高我国文物保护科技水平，并将对今后的文物保护科研工作起到推动作用。

王丹华

2005年4月

前 言

我国是世界四大文明古国之一。在漫长的历史岁月中，我们祖先创造了辉煌灿烂的中华文明，遗留下丰富的具有重要历史价值、艺术价值和科学价值的文物。它们承载着中华民族形成发展和文明创造的历史信息，代表了中华民族的文化特征，组成了一部物化的中华民族发展史，是中华民族宝贵的文化财产，也是全人类的宝贵财富。

在数千年的历史进程中，由于历史的变迁和人类活动的影响以及中国文物材质的特点所致，大部分文物已毁于人为破坏和自然因素作用，部分留存至今的文物也已濒临危险。加强文化遗产保护已成为国际社会刻不容缓的任务，是历史赋予我们的崇高责任，也是实现人类文明延续和可持续发展的必然要求。

多年来，在党和政府的高度重视下，文物保护事业得到了长足的发展。2002年10月新修订的《中华人民共和国文物保护法》规定“文物是不可再生的文化资源。国家加强文物保护的宣传教育，增强全民文物保护意识，鼓励文物保护的科学研究，提高文物保护的科学技术水平”。2004年修改并由国际古迹遗址理事会中国国家委员会通过的《中国文物古迹保护准则》，阐释了文物保护理念、保护程序、保护原则和技术规范。

《文物保护法》是对数十年来文物保护管理机构和文物保护工作者在文物保护理论与文物保护实践方面取得成就的高度总结与法学升华。《中国文物古迹保护准则》则是对中国文物保护技术发展历程和成果的专业性阐释与技术规范的理念判断。《文物保护法》与《中国文物古迹保护准则》体现了文物保护理论和法规来自于实践、指导实践并在实践中不断修订的完善过程。

从科学研究过程看，文物科学研究是文物保护研究的前提，也是文物科学价值的认定过程。在文物科学研究过程中，要利用现代分析仪器进行分析，确定其材质和制作工艺，提取与古人生活相关的物质和非物质信息，探明文物的腐蚀产物和腐蚀状态。文物保护和修复技术就是利用自然科学方法和手段所获得的文物研究成果，在分析和确定文物腐蚀原因、腐蚀机理和环境因素作用的基础上，采用相应的技术措施和适宜的保护材料，最大限度地减缓文物腐蚀变质的速度，从而达到继承、发掘、保全和传承人类文明的目的。文物科技保护与研究的应用性特点决定了它是自然科学与人文科学相交叉的边缘学科或交叉学科，需要多学科的参与和融合。文物保护与修复技术是建立在文物保护研究基础之上的解决实际问题的技术方法；文物保护工程是对文物古迹进行修缮和相关环境进行整治的技术措施与规模化工作过程。两者都以文物科学保护研究的成果为基础，丰富的研究成果是适用可行的文物保护技术和工程实施的前提条件。

几十年来，我国的文物保护工作者在继承传统保护技术的基础上，不断进取，刻苦攻关，通过国际合作与自主创新，取得了一系列令人瞩目的科研成果。《中国文物古迹保护准则》的保护理念和工作程序，成为实现“保护为主，抢救第一，加强管理，合理利用”文物工作方针的技术支撑。对已有的科研成果与技术成就进行科学筛选和系统整理出版，使其在更大范围内转化为行之有效的现实生产力，充分发挥科学与技术文化遗产保护领域的引领作用和支撑作用，是文物保护事业的时期要求和广大文物保护科技工作者的历史使命。

《中国文物保护与修复技术》从文物保护理论与实践结合上总结了我国文物保护成就，编写过程中，邀请专家学者近30人，他们多为在文物保护领域中颇有建树和经验丰富的文物保护工作者。

书中的内容系统总结了中国文物保护技术的成果，不仅代表了作者们的学术水平和工作成绩，更从总体上比较全面地反映了五十多年来整个中国文物保护与修复技术的演进过程和技术成就。它既包含了我国文物保护工作者所继承的传统修复工艺技术，并有所改进、发扬，同时也体现了现代科学技术在文物保护与修复中的应用成果，分别介绍了各时期修复与保护的方法、材料。

《中国文物保护与修复技术》，其内容几乎涉及了各种质地文物的保护技术、分析测试技术以及保存环境，基本涵盖了大部分不可移动文物、考古发掘出土文物和馆藏文物，是一部比较全面和系统的科学论著。本书分成三篇，上篇为文物建筑及遗址保护技术研究；中篇为文物保护与修复技术研究；下篇为文物的分析检测及科技考古。此书的出版发行，对中国未来的文物保护技术发展，具有重要的借鉴和指导意义，必将起到增强全民文物保护科技意识和提高文物保护科学技术水平的作用。

编写《中国文物保护与修复技术》，经历了中国文物研究所（现更名为中国文化遗产研究院）几代领导和专家的努力，它凝聚了作者多年的科研成果、凝聚着编者的辛勤汗水。随着科学技术的不断进步，文物保护在新技术、新材料和新方法方面将有更大的选择空间。相信在已有成绩的基础上，继续倡导学科融合与协作发展，加强国际合作，利用科技进步与创新，将带动文物保护和技术的跨越式发展，百尺竿头，更进一步。

编者

2005年4月

目 录

序一	罗哲文	(i)
序二	王丹华	(vii)
前言		(ix)
上篇 文物建筑及遗址保护技术研究		(1)
第一章 概论		(3)
第一节 文物建筑及遗址修护的发展历程		(3)
第二节 修复通则		(5)
第三节 类型与特征		(7)
第二章 古代木构建筑修缮技术		(12)
第一节 关于维修与保护的观念和原则问题		(12)
第二节 古代木构建筑维护与加固的相关规范		(13)
第三节 古代木构建筑的残损现状勘测		(15)
第四节 木材处理技术		(22)
第五节 古代木构建筑维修常用技术		(27)
第六节 明清官式古典建筑营造设计法		(54)
第三章 砖石结构古建筑的加固保护		(88)
第一节 砖石结构古建筑的特点和保护原则		(88)
第二节 砖石结构的材料性能要求		(90)
第三节 勘察与检测		(95)
第四节 砖石结构古建筑的主要病害分析		(97)
第五节 砖石结构古建筑的维修与加固		(101)
第六节 历史建筑外立面保护与防水		(107)
第七节 维修工程实例		(121)
第四章 石质文物保护工程前期勘察技术		(140)
第一节 工程测绘		(140)
第二节 工程地质勘测		(145)
第三节 石质文物病害的调查		(146)
第四节 勘探与取样		(151)
第五节 原位测试		(158)
第六节 室内试验		(164)
第七节 勘察报告的编写		(169)
第五章 石窟寺、摩崖、岩画保护		(172)
第一节 岩体特征与地质病害		(172)
第二节 石窟寺、摩崖、岩画的保护与维修		(175)

第三节	锚杆加固技术及其应用	(186)
第四节	灌浆加固技术及其应用	(196)
第六章	土遗址保护	(210)
第一节	土遗址的类型	(210)
第二节	土遗址的建造工艺及结构	(211)
第三节	土遗址的主要病害	(215)
第四节	土遗址加固试验	(219)
第五节	土遗址加固工程	(231)
第六节	PS加固土遗址的机制研究	(240)
中篇	文物保护与修复技术研究	(249)
第七章	概论	(251)
第一节	文物保护科技的概念	(251)
第二节	研究内容	(252)
第三节	基本原则	(255)
第四节	发展历程	(258)
第五节	学术成就与学术交流	(262)
第六节	前景展望	(267)
第八章	文物保存环境	(271)
第一节	我国文物保存环境质量的现状	(271)
第二节	文物保存环境影响因素的评价	(273)
第三节	文物保存环境质量标准	(293)
第四节	文物保存环境质量的监测	(300)
第五节	文物保存环境污染的控制与治理	(302)
第九章	壁画保护	(305)
第一节	壁画的特点和制作技术	(305)
第二节	壁画保护原则和保护程序	(313)
第三节	壁画病害及其成因的调查与分析	(317)
第四节	壁画保护方法	(329)
第五节	壁画的维护与管理	(343)
第十章	金属文物保护	(345)
第一节	金属文物的特征	(345)
第二节	金属文物的腐蚀	(346)
第三节	金属文物保护的基本要求与方法	(351)
第四节	铁质文物的保护	(354)
第五节	铜质文物的保护	(365)
第六节	其他金属文物的保护	(385)
第十一章	纸质文物保护	(391)
第一节	纸质文物演变过程	(391)
第二节	纸质文物的构成材料	(392)

第三节	纸质文物损坏原因与机制	(395)
第四节	纸张的保护技术	(405)
第五节	纸张的脱酸方法	(418)
第六节	纸质文物的修复	(424)
第七节	纸浆修补法	(429)
第八节	纸质文物字迹的显示与保护	(430)
第九节	纸张理化性能的测试方法	(432)
第十二章	纺织品文物保护	(435)
第一节	古代纺织品的构成材料	(436)
第二节	出土纺织品的保护	(440)
第三节	纺织品文物的清洗	(442)
第四节	纺织品文物的加固	(446)
第五节	纺织品文物的科学保管	(449)
第十三章	石质文物保护	(457)
第一节	石质文物类型和保护原则	(457)
第二节	石质文物的特性	(463)
第三节	受损原因及诊断方法	(471)
第四节	石质文物的保护方法	(483)
第五节	保护效果的检测	(495)
第六节	应用实例	(500)
第十四章	漆木竹器保护	(504)
第一节	中国漆木竹器的历史沿革	(504)
第二节	漆木竹器的材料和性质	(510)
第三节	漆木竹器的物理影响	(518)
第四节	漆木竹器的化学影响	(526)
第五节	木竹材的生物影响	(530)
第六节	出土漆木竹器的前处理	(534)
第七节	饱水漆器的脱水定形	(536)
第八节	饱水木竹器的脱水定形	(541)
第九节	漆木竹器的修复	(559)
第十节	漆木竹器的保存方法	(563)
第十一节	漆木竹器的保存环境	(574)
第十五章	文物保护材料	(578)
第一节	文物保护材料的要求	(578)
第二节	文物保护的常用化学材料	(579)
第三节	清洗材料	(584)
第四节	文物保护涂层、黏结、加固材料	(595)
第五节	表面涂层、黏结、加固材料的要求	(609)
第六节	修复材料	(613)
第七节	金属缓蚀剂	(616)

第八节	紫外线吸收剂	·····	(620)
第九节	生物防治材料	·····	(623)
下篇	文物的分析检测及科技考古	·····	(627)
第十六章	概论	·····	(629)
第十七章	考古发掘出土文物现场保护	·····	(632)
第一节	考古发掘出土文物现场保护的重要性	·····	(632)
第二节	出土文物现场保护工作的准备及方案的制订	·····	(638)
第三节	出土文物现场保护的实施	·····	(648)
第四节	出土文物的现场提取及包装与运输	·····	(678)
第十八章	文物材料的成分和结构分析方法	·····	(686)
第一节	文物材料成分和结构分析方法的作用	·····	(686)
第二节	文物材料成分和结构分析的原理	·····	(687)
第三节	文物材料成分分析方法	·····	(689)
第四节	文物材料结构分析方法	·····	(695)
第五节	文物材料显微分析及表面分析方法	·····	(708)
第六节	文物材料的热分析方法	·····	(721)
第十九章	文物保护技术实验室	·····	(725)
第一节	文物保护技术实验室的任务	·····	(725)
第二节	文物保护技术实验室的设置及装备	·····	(727)
第三节	国内外著名文物保护实验室简介	·····	(736)
第二十章	文物年代测定技术	·····	(742)
第一节	¹⁴ C 测年	·····	(742)
第二节	释光测年	·····	(755)
第三节	其他测年方法	·····	(763)
第二十一章	同位素分析技术和生物学方法在文物考古研究中的应用	·····	(770)
第一节	同位素分析技术在文物考古研究中的应用	·····	(770)
第二节	生物学技术在文物考古研究中的应用	·····	(778)
附录	明清官式古典建筑营造设计法	·····	(插页)
后记	·····	·····	(789)

上篇 文物建筑及遗址保护 技术研究